

4



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 61 401 A 1

51 Int. Cl.⁷:
G 01 D 5/12
G 01 D 3/02
G 01 D 9/00

21 Aktenzeichen: 101 61 401.2
22 Anmeldetag: 13. 12. 2001
43 Offenlegungstag: 18. 6. 2003

71 Anmelder:
Endress + Hauser GmbH + Co. KG, 79689 Maulburg,
DE
74 Vertreter:
Andres, A., Pat.-Anw., 79576 Weil am Rhein

72 Erfinder:
Strütt, Bernd, 79585 Steinen, DE; Schroth, Herbert,
Dr., 79650 Schopfheim, DE; German, Hans, 79650
Schopfheim, DE

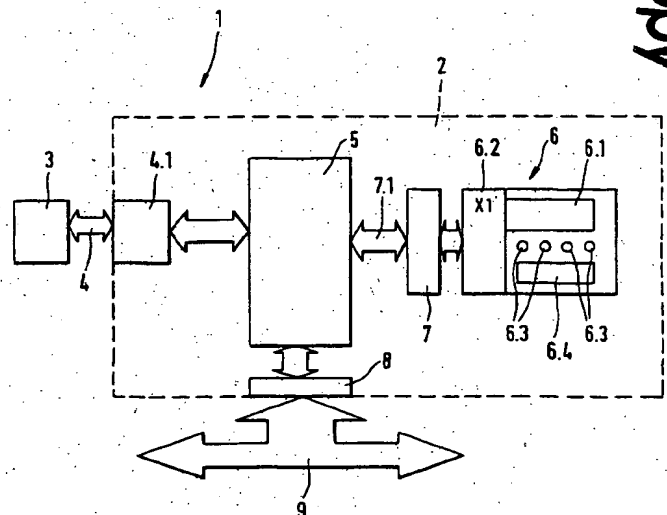
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	197 19 633 C2
DE	39 32 436 C2
DE	29 18 956 C2
DE	199 42 762 A1
DE	198 57 649 A1
DE	196 42 391 A1
DE	195 12 372 A1
DE	100 49 743 A1
DE	100 32 080 A1
DE	100 15 619 A1
DE	100 06 126 A1
EP	11 08 984 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Feldgerät zur Bestimmung und/oder Überwachung einer Prozessvariablen

57 Die Erfindung betrifft ein Feldgerät (1) zur Bestimmung und/oder Überwachung einer Prozessvariablen mit einem Messwertaufnehmer (3), einer Feldgeräteelektronik (2), welche eine Auswerte-/Steuereinheit (5) und mindestens eine herausnehmbare Speichereinheit (6) umfasst, wobei über eine Schnittstelle (7) zwischen der Auswerte-/Steuereinheit (5) und der herausnehmbaren Speichereinheit (6) ein Datenaustausch durchgeführt wird. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die herausnehmbare Speichereinheit (6.1) als Teil eines Speichermoduls (6) auszuführen und das Speichermodul (6) mittels einer individuellen Kennung (6.2) einem bestimmten Speichermodultyp zuzuordnen, wobei die Auswerte-/Steuereinheit (5) abhängig von der individuellen Kennung (6.2) unterschiedliche Typen von herausnehmbaren Speichermodulen (6) unterscheidet und/oder erkennt.



Best Available Copy

DE 101 61 401 A 1

DE 101 61 401 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Feldgerät zur Bestimmung und/oder Überwachung einer Prozessvariablen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solches Feldgerät weist neben der primären Funktion, nämlich der Erzeugung von Messwerten aus den von einem Messwertaufnehmer erzeugten Messsignalen, zahlreiche weitere Funktionalitäten auf, die ein effizientes und sicheres Führen des zu beobachtenden Prozesses unterstützen. Dazu zählen unter anderem solche zusätzlichen Funktionen, wie die Eigenüberwachung des Feldgerätes, das Abspeichern von Messwerten, das Erzeugen von Steuersignalen für Steilglieder, die Inbetriebnahme des Feldgerätes sowie dessen Anbindung an ein Datenübertragungssystem usw.

[0003] Diese und weitere Zusatzfunktionen der Feldgeräte werden üblicherweise mittels einem Mikroprozessor und entsprechender auf dem Mikroprozessor ablauffähiger Programme realisiert. Die zugehörigen Programmcodes werden üblicherweise vor der Inbetriebnahme des Feldgerätes in einen Speicher einprogrammiert, beispielsweise in ein PROM oder in ein EEPROM.

[0004] Die mittels der Feldgeräte beobachteten Prozesse unterliegen dabei sowohl hinsichtlich der baulichen Ausführung der Anlagen als auch hinsichtlich der zeitlichen Abfolgen einzelner Prozessschritte einer steten Modifikation. In entsprechender Weise sind auch die Feldgeräte an die sich ändernden Prozessbedingungen anzupassen und weiter zu entwickeln. Dies erstreckt sich sowohl auf die Messwertaufnehmer, aber vor allem auch auf die im Feldgerät implementierten Funktionen, wie z. B. die Ansteuerung des Messwertaufnehmers, die Auswertung der Messsignale oder die Präsentation der Messergebnisse sowie die Kommunikation mit einer Leitzentrale über ein Datenübertragungssystem.

[0005] Für derartige Änderungen der implementierten Funktionen sind in programmierbaren Feldgeräten entsprechende Rekonfigurationen der gespeicherten Programme erforderlich. Diese Rekonfigurationen werden üblicherweise vor Ort vorgenommen und können beispielsweise die Änderung einzelner Feldgeräteparameter und/oder das Laden von umfangreichen Auswerteprogrammen umfassen.

[0006] Eine Möglichkeit zur Realisierung der Rekonfigurationen besteht darin, die eingebauten Speicher, die die zu ändernde Software enthalten, durch andere Speicher, die die geänderte Software enthalten, zu ersetzen. Dies kann beispielsweise durch ein Umstecken einzelner Speicherelemente oder durch Auswechseln der entsprechenden Speicherplatinen erfolgen.

[0007] Ein gattungsgemäßes Feldgerät wird in der EP 1 108 984 A1 beschrieben. Das beschriebene Feldgerät zur Bestimmung und/oder Überwachung einer Prozessvariablen umfasst einen Messwertaufnehmer, eine Feldgeräteelektronik, welche eine Auswerte-/Steuereinheit und mindestens eine herausnehmbare Speichereinheit umfasst, wobei über eine Schnittstelle zwischen der Auswerte-/Steuereinheit und der herausnehmbaren Speichereinheit ein Datenaustausch durchgeführt wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Feldgerät so weiterzubilden, dass ein Benutzer die Funktionalität des Feldgerätes einfach und schnell an neue Bedingungen anpassen und/oder erweitern kann.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Der Hauptgedanke der Erfindung besteht darin, die herausnehmbare Speichereinheit als Teil eines Speichermo-

duls auszuführen, wobei das Speichermodule mittels einer individuellen Kennung einem bestimmten Speichermoduletyp zugeordnet ist und wobei die Auswerte-/Steuereinheit abhängig von der individuellen Kennung unterschiedliche Typen von herausnehmbaren Speichermodule unterscheidet und/oder erkennt.

[0011] Durch die individuelle Kennung erkennt die Auswerte-/Steuereinheit in vorteilhafter Weise automatisch für welche Funktionen das eingesteckte Speichermodule verwendet werden kann.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst das Speichermodule mehrere Speichereinheiten um verschiedene Anpassungen und/oder Erweiterungen gleichzeitig durchführen zu können und eine modular aufgebaute Funktionserweiterung des Feldgerätes zu ermöglichen.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung führt die Auswerte-/Steuereinheit abhängig vom erkannten Typ des Speichermodule bestimmte vorgegebene Funktionen aus und/oder stellt bestimmte vorgegebene Parameter ein. Dadurch werden die notwendigen Massnahmen, um das Speichermodule zu initialisieren und in die Funktionalität des Feldgerätes einzubinden, ohne Zutun des Benutzer durchgeführt. Auf diese Weise wird die Funktionalität des Feldgerätes einfach erweitert und verändert und somit an die Ansprüche der Messaufgabe und an die Wünsche des Benutzers optimal angepasst. So können beispielsweise die notwendigen Parameterdaten einfach im Feldgerät hinterlegt werden und auf Grund der individuellen Kennung weiß die Auswerte-/Steuereinheit welche Parameter ersetzt werden müssen und/oder wie der entsprechende Speicherinhalt für den Betrieb des Feldgerätes zu verwenden ist und/oder ob bestimmte im Feldgerät vorhandene bzw. ermittelte Daten im Speichermodule gespeichert werden müssen.

[0014] Die individuelle Kennung des Speichermodule wird durch elektronische Bauelemente und/oder durch mechanische Bauelemente und/oder durch einen Programmcodes realisiert.

[0015] Bei einer Ausführungsform ist die individuelle Kennung des Speichermodule durch einen ohmschen Kennwiderstand mit einem vom Typ des Speichermodule abhängigen Widerstandswert realisiert.

[0016] Bei einer anderen Ausführungsform ist die individuelle Kennung des Speichermodule durch einen Stecker, der sich in Abhängigkeit vom Speichermoduletyp nur in einer bestimmten Position einstecken lässt, realisiert.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die individuelle Kennung des Speichermodule durch ein fest im Speichermodule gespeichertes Codewort realisiert, das vom Typ des Speichermodule abhängig ist.

[0018] Die Zuordnung eines Speichermodule zu einem bestimmten Typ von Speichermodule ist vom Speicherinhalt der Speichereinheit und/oder von der Verwendung des Speichermodule abhängig.

[0019] So sind beispielsweise Speichermodule mit gespeicherten ablauffähigen programmierten Funktionen einem ersten Typ von Speichermodule zugeordnet. Speichermodule zur Speichererweiterung des Feldgerätes sind einem zweiten Typ von Speichermodule zugeordnet. Speichermodule zur Parametrierung des Feldgerätes sind einem dritten Typ von Speichermodule zugeordnet. Speichermodule, welche als Datenlogger ausgeführt sind, sind einem vierten Typ von Speichermodule zugeordnet. Es versteht sich von selbst, dass der gespeicherte Inhalt eines Speichermodule auch Kombinationen der oben genannten Speicherinhalte umfassen kann, insbesondere wenn das Speichermodule mehrere verschiedene Speichereinheiten umfasst. So kön-

nen beispielsweise ablauffähige programmierte Funktionen und freie Speicherplätze zur Speichererweiterung in einem Speichermodul vorhanden sein. Ein solches Speichermodul wäre dann über seine individuelle Kennung einem fünften Typ von Speichermodulen zugeordnet, usw.

[0020] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst das Speichermodul zusätzlich zur Speichereinheit Bedienelemente und/oder Anzeigeelemente.

[0021] Dadurch ist es möglich, unabhängig vom Feldgerät in das die Speichereinheit installiert ist, notwendige Bedienschnitte durchzuführen bzw. bestimmte Daten vor Ort zu visualisieren, insbesondere auch dann, wenn das betroffene Feldgerät nicht über eigene Anzeige- und/oder Bedienelemente verfügt.

[0022] So sind bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung die Bedienhinweise die benötigt werden in der Sprache des Benutzers im Speichermodul gespeichert (beispielsweise in japanisch, englisch, französisch oder deutsch, usw.). Zusätzlich können die entsprechenden Umrechnungstabellen für landestypische Maßeinheiten im Speichermodul gespeichert sein. Dadurch werden die Messwerte in der vom Benutzer erwarteten Maßeinheit umgerechnet und angezeigt. Durch diese Massnahmen ist eine einfache Anpassung der Benutzerführung an das jeweilige Bestimmungsland möglich.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das herausnehmbare Speichermodul als Speicherkarte ausgeführt und die Schnittstelle in der Feldgeräteelektronik umfasst eine entsprechende Kartenleseeinheit. Als Speicherkarte sollen hier alle Speichermedien verstanden werden, auf die über elektrische Kontakte oder kontaktlos, etwa über optische oder elektromagnetische Signale, direkt zugegriffen werden kann.

[0024] Bei einer anderen Ausführungsform ist die Schnittstelle als Sende-/Empfangeinheit für einen drahtlosen Datenaustausch ausgeführt. Der drahtlose Datenaustausch zwischen der Feldgeräteelektronik und dem Speichermodul wird beispielsweise durch Infrarotsignale oder durch Funksignale, oder durch eine induktive Datenübertragung (Transpondertechnik) ausgeführt. Im Unterschied zur zuvor beschriebenen Variante mit Speicherkarte erfolgt kein direkter physikalischer Zugriff auf das Speichermedium.

[0025] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung, ist die Schnittstelle und das Speichermodul mit eigensicheren Stromkreisen ausgeführt, wodurch das Speichermodul auch in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben und/oder gesteckt werden kann.

[0026] Durch die beschriebenen Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung können in vorteilhafter Weise Parametrierdaten, Listen mit Fehlerzuständen oder Messwerten, sowie der eigentliche Programmcode einfach in der Feldgeräteelektronik gespeichert werden und auch Parametrierdaten in andere Geräte übertragen werden, etwa bei Tankfarmen, was die Inbetriebnahme vieler gleichartiger Füllstandssensoren oder die Dokumentation von Messwerten, Fehlercodes, oder Parametrierdaten erleichtert. Der besondere Vorteil dabei ist, dass der Anwender keine Vielzahl von verschiedenen Bedienprogrammen auf seinem Rechner installieren muß und aufgrund der seltenen Verwendung sich nicht immer wieder aufs neue mit der Bedienung vertraut machen muss. Zudem ist es nun auf einfache Weise durch Umstecken des Speichermoduls möglich, die Parametrierdaten und eventuell auch das Bedienprogramm in die installierte Ersatzelektronik bei Ausfall der Feldgeräteelektronik zu übernehmen. So können auch umfangreiche Parametrierdaten mit vielen verschiedenen Parametern und Wertelisten (Referenzkurven, Linearisierungstabellen) die je-

weils über tausend Punkte enthalten können einfach übertragen werden, wobei die Feldgeräteelektronik automatisch durch die individuelle Kennung weiß, wie es mit den Daten verfahren muss. Durch eine kleine und kompakte Ausführung des Speichermoduls ist eine schnelle Installation auch an schwierigen Einbauorten mit extremen Umgebungsbedingungen möglich, beispielsweise bei einem Füllstandsmessgerät auf einem hohen nur mit Leiter versehenen Silo oder bei Feldgeräten in Bereichen mit viel Schmutz, großer Feuchtigkeit, starken Vibrationen oder hohen Temperaturen.

[0027] Durch das erfindungsgemäße Speichermodul können also beliebige Daten direkt vom internen Speicher auf das Speichermodul übertragen werden ohne den Umweg über einen Rechner mit Bedienprogramm zu gehen. Das ist beim heutigen Stand der Technik deshalb interessant, weil einerseits die Messgeräte in der Regel bereits ein alphanumerisches Display zur Bedienführung enthalten und damit auch ohne externes Bedienprogramm bequem bedienbar sind und weil andererseits rein elektronische Speichermedien ohne jegliche Mechanik mittlerweile klein und billig sind, so dass sie auch im Gerät verbleiben können.

[0028] Zudem ist es möglich, dass auch der interne Speicher der Feldgeräteelektronik als Teil des herausnehmbaren Speichermoduls ausgeführt ist.

[0029] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Feldgerätes.

[0030] Wie aus der Figur ersichtlich ist, umfasst das erfindungsgemäße Feldgerät 1, eine Feldgeräteelektronik 2, einen Messwertaufnehmer 3 und entsprechende Signalwege 4 zur Übertragung der vom Messwertaufnehmer 3 erzeugten Messsignale an die Feldgeräteelektronik 2 bzw. zur Übertragung der von der Feldgeräteelektronik 2 erzeugten Steuersignale an den Messwertaufnehmer 3. Wie die Figur weiter zeigt, umfasst die Feldgeräteelektronik 2 eine Auswerte-/Steuereinheit 5, ein herausnehmbares Speichermodul 6, welches eine Speichereinheit 6.1, eine individuelle Kennung 6.2, welche hier als gespeichertes Codewort X1 ausgeführt ist, mehrere Bedienelemente 6.3 und eine Anzeigevorrichtung 6.4 umfasst, und eine Schnittstelle 7 mit entsprechenden Signalwegen 7.1 zum Datenaustausch zwischen dem Speichermodul 6 und der Auswerte-/Steuereinheit 5, wobei Signalwege als Datenbus ausgeführt sind. Zudem verfügt die Feldgeräteelektronik über eine Schnittstellen 4.1, über die die Feldgeräteelektronik 2 den Signalaustausch mit dem Messwertaufnehmer 3 durchführt und über eine weitere Schnittstelle 8 zur Anbindung des Feldgerätes 1 an ein Datenübertragungssystem 9 zur Kommunikation mit einer nicht dargestellten übergeordneten Einheit bzw. Prozessleiste.

[0031] Das Speichermodul 6 kommuniziert über die Schnittstelle 7 und die Signalwege 7.1 mit der Feldgeräteelektronik 2, bzw. mit der Auswerte-/Steuereinheit 5. Bei der Kommunikation können Daten von der Auswerte-/Steuereinheit 5 zum Speichermodul 6 und/oder vom Speichermodul 6 zur Auswerte-/Steuereinheit 5 übertragen werden. Die Kommunikation kann über die am Speichermodul 6 angeordneten Bedienelemente 6.3, die beispielsweise als Tastschalter ausgeführt sind, gesteuert werden. Zusätzlich ist am Speichermodul 6 ein Anzeigeelement 6.4 angeordnet um eine Rückmeldung über durchgeführte Aktionen zu erhalten, wobei die Rückmeldung als optische (LED, LCD-Display) und/oder als akustische (Piepser) Anzeige erfolgen kann.

[0032] Zur Ausgestaltung der Schnittstelle 7 zwischen Feldgeräteelektronik 2 und Speichermodul 6 wird vorteilhafterweise ein vorhandener Standard genutzt. Das erleichtert die Verwendung billiger, weil in großen Stückzahlen

hergestellter Komponenten. Gleichzeitig kann das Speichermodul 6 zur Programmierung vergleichsweise einfach mit einem Rechner (nicht dargestellt) verbunden werden.

[0033] Zudem kann die Schnittstelle 7 als Sende-/Empfangseinheit für einen drahtlosen Datenaustausch zwischen der Feldgeräteelektronik 2 und dem Speichermodul 6 ausgeführt sein. Die Schnittstelle kann dann als optische (z. B. Infrarotschnittstelle) oder als Funkschnittstelle (z. B. mit einem Bluetooth-Protokoll) oder als induktive Schnittstelle (Transpondertechnik) ausgeführt sein. Bei Anwendung der Transpondertechnik ist es möglich, dass die Leistungsversorgung zur Datenübertragung über die Luftschnittstelle von der Feldgeräteelektronik 2 vorgenommen wird, so dass das Speichermodul 6 trotz drahtloser Datenübertragung keine eigene Energiequelle benötigt.

[0034] Als Speichereinheiten 6.1 werden vorzugsweise rein elektronische Speicher, beispielsweise PROM, EPROM, BEPROM, NOVRAM, Smart Media Card, Compact Flash Card oder Multimedia Card, wegen ihrer Robustheit, der geringen Kosten und der kleinen Abmessungen verwendet.

[0035] Durch die Ausstattung des Speichermoduls 6 mit Bedienelementen 6.3 und Anzeigeelementen 6.4 kann das Speichermodul 6 in besonders vorteilhafter Weise als abnehmbarer Parameterspeicher verwendet werden. Das Speichermodul 6 wird zu diesem Zweck nacheinander in die Feldgeräteelektronik 2 verschiedener Feldgeräte 1 eingesteckt und die gespeicherten Parameter in die jeweilige Feldgeräteelektronik 2 übertragen und dort in einem internen Speicher (nicht dargestellt) gespeichert. Das Speichermodul 6 kann so ausgelegt werden, dass es für die Parameter vieler Feldgeräte 1 ausreicht, für die dann nur noch ein Speichermodul 6 benötigt wird. Die Feldgeräteelektronik 2 kann so ausgelegt werden, dass das Speichermodul 6 innerhalb des Gehäuses untergebracht werden und dauerhaft im Gerät verbleiben kann. Dadurch wird das Speichermodul 6 bei einem Elektronikdefekt einfach in das Ersatzgerät gesteckt und die gespeicherten Daten können an die neue Feldgeräteelektronik 2 übertragen werden. Wird das Gehäuse so ausgelegt, dass das Speichermodul 6 darin keinen Platz hat, dann kann es bei geöffnetem Elektronikraumdeckel eingesteckt und nach der Datenübertragung wieder entfernt werden.

[0036] Das Speichermodul 6 kann auch als Datenlogger verwendet werden. Dabei kann im Speichermodul 6 neben dem Messwert auch eine Liste von Gerätezuständen (Fehlercodes, Power on, Power off, Betrieb außerhalb des spezifizierten Bereichs, etwa zu hohe Temperatur usw.) abgespeichert werden. Die Speichereinheit 6.1 kann zu diesem Zweck als Ringspeicher ausgeführt sein, so dass bei vollem Speicher jeweils die ältesten Daten überschrieben werden. Zum Auslesen der Daten kann das Speichermodul entnommen und durch ein anderes Speichermodul mit leerem Speicher ersetzt werden. Die Daten können wahlweise aber auch über die Schnittstelle 8 der Feldgeräteelektronik 2 ausgelesen werden. Die Datenloggerfunktion ist dort besonders interessant, wo eine permanente Überwachung und Dokumentierung wünschenswert oder vorgeschrieben ist (z. B. Temperaturwert in Kühlhäusern oder Wasserqualität bei Kläranlagen).

[0037] In besonders vorteilhafter Weise wird das Speichermodul 6 zur Menüführung und zur Anzeige von Hilfstexten in verschiedenen Sprachen verwendet. Das länderspezifische Speichermodul 6 wird dann einfach eingesteckt, und es müssen nicht alle möglichen Sprachvarianten im Feldgerät 1 selbst gespeichert sein. Der Vorteil gegenüber einer Wahl der Sprachvariante im Herstellwerk ist beispielsweise, dass das Feldgerät (1) bei einem Anlagenbauer in Eu-

ropa mit englischen Hilfstexten in Betrieb genommen werden kann und das englische Speichermodul 6 später am Zielort einfach gegen ein Speichermodul 6 in dem die Hilfstexte in der am Zielort verwendeten Sprache gespeichert sind (z. B. in japanisch) ausgetauscht wird.

[0038] Das Speichermodul 6 kann auch dazu genutzt werden, um Programmverbesserungen bei laufender Serie auch den bereits verkauften Feldgeräten 1 zugute kommen zu lassen, indem einfach ein Speichermodul 6 mit dem ursprünglichen Programm durch ein neues Speichermodul 6 mit dem verbesserten Programm ausgetauscht wird.

[0039] Gleiches gilt für zusätzliche Gerätefunktionen die durch Programme realisiert sind. Dabei enthält das neue Speichermodul 6 entweder zusätzliche Gerätefunktionen als ablauffähige Programme oder aber es erweitert den Speicher des Feldgerätes 1 und erlaubt es damit dem Feldgerät 1 zusätzliche Algorithmen auszuführen. Der Vorteil eines solchen modularen Systems ist es, ein Feldgerät 1 mit einer kostengünstigen Grundversion auszustatten, die bei Bedarf durch nachträgliche Funktionserweiterungen ausgebaut werden kann. Der modulare Aufbau senkt somit die Herstellungskosten, da weniger Varianten produziert werden müssen. Gleichzeitig ist die Verfügbarkeit verbessert, da durch die geringe Varianz weitab vom Herstellerwerk lokale Vertriebslager eingerichtet werden können, und die Varianz dort durch einfaches Bestücken der Feldgeräteelektronik 2 mit dem entsprechenden Speichermodul 6 entsteht, wobei die unterschiedlichen Funktionen bei einer Ausführungsform jeweils in einer Speichereinheit 6.1 gespeichert sind. Es ist selbstverständlich auch möglich die unterschiedlichen Funktionen in einer Speichereinheit 6.1 zu speichern.

[0040] Die Unterscheidung der verschiedenen Speichermodule 6 erfolgt erfindungsgemäß durch die individuelle Kennung 6.2 der Speichermodule 6, beispielsweise durch einen Kennwiderstand oder einen Stecker, der sich nur in einer bestimmten Position einstecken lässt, oder durch ein programmiertes Codewort. Dadurch erkennt die Feldgeräteelektronik 2 den Typ des Speichermoduls 6 (Speichererweiterung, Funktionserweiterung, Datenlogger, usw.). Bei der beschriebenen Ausführungsform wird nach dem Einstecken des Speichermoduls abhängig vom Typ des Speichermoduls von der Auswerte-/Steuereinheit automatisch eine Aktion ausgelöst. Es werden beispielsweise Daten aus dem Speichermodul 6 ausgelesen und/oder Daten in das Speichermodul 6 übertragen.

[0041] Das Speichermodul 6 und die Schnittstelle 7 sind mit eigensicheren Stromkreisen ausgeführt und können so in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben und/oder gesteckt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Feldgerät
- 2 Feldgeräteelektronik
- 3 Messwertaufnehmer
- 4 Signalweg
- 4.1 Schnittstelle
- 5 Auswerte-/Steuereinheit
- 6 Speichermodul
- 6.1 Speichereinheit
- 6.2 individuelle Kennung
- 6.3 Bedienelemente
- 6.4 Anzeigeelement
- 7 Schnittstelle
- 7.1 Signalweg
- 8 Schnittstelle
- 9 Datenübertragungssystem

Patentansprüche

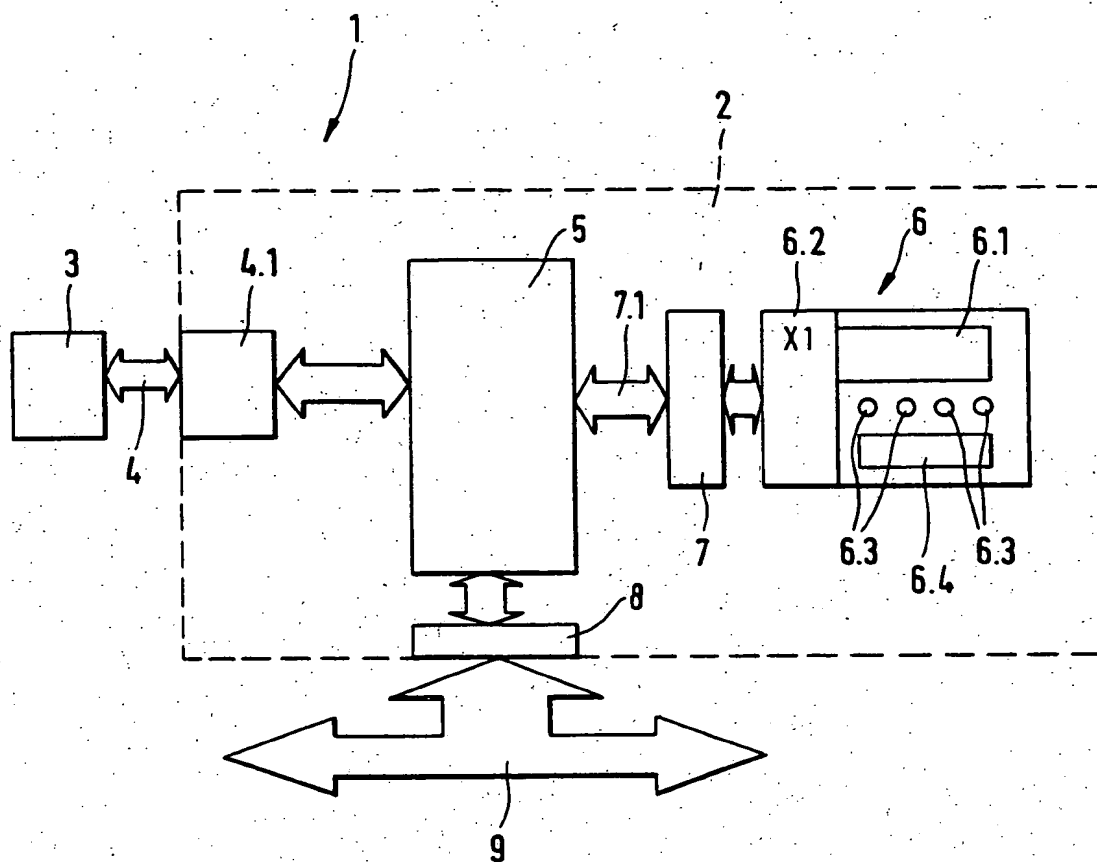
1. Feldgerät (1) zur Bestimmung und/oder Überwachung einer Prozessvariablen mit einem Messwertnehmer (3), einer Feldgerätelektronik (2), welche eine Auswerte-/Steuereinheit (5) und mindestens eine herausnehmbare Speichereinheit (6.1) umfasst, wobei über eine Schnittstelle (7) zwischen der Auswerte-/Steuereinheit (5) und der herausnehmbaren Speichereinheit (6.1) ein Datenaustausch durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Speichereinheit (6.1) Teil eines herausnehmbaren Speichermoduls (6) ist, welches mittels einer individuellen Kennung (6.2) einem bestimmten Speichermodultyp zugeordnet ist, wobei die Auswerte-/Steuereinheit (5) abhängig von der individuellen Kennung (6.2) unterschiedliche Typen von herausnehmbaren Speichermodulen (6) unterscheidet und/oder erkennt.
2. Feldgerät (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (6) mehrere Speichereinheiten (6.1) umfasst.
3. Feldgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte-/Steuereinheit (5) abhängig vom erkannten Typ des Speichermoduls (6) bestimmte vorgegebene Funktionen ausführt und/oder bestimmte vorgegebene Parameter einstellt.
4. Feldgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die individuelle Kennung (6.2) des Speichermoduls (6) durch ein elektronisches Bauelement und/oder ein mechanisches Bauelement und/oder einen Programmcode realisiert ist.
5. Feldgerät (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die individuelle Kennung (6.2) des Speichermoduls (6) durch einen Kennwiderstand realisiert ist.
6. Feldgerät (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die individuelle Kennung (6.2) des Speichermoduls (6) durch einen Stecker realisiert ist.
7. Feldgerät (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die individuelle Kennung (6.2) des Speichermoduls (6) durch einen vorgegebenen im Speichermodul (6) gespeicherten Code realisiert ist.
8. Feldgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung des Speichermoduls (6) zu einem bestimmten Typ vom Speicherinhalt der Speichereinheiten (6.1) und/oder von der Verwendung des Speichermoduls (6) abhängig ist.
9. Feldgerät (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Speichereinheit (6.1) ablauffähige Softwarefunktionen und/oder Hilfstexte und/oder Parametrierdaten und/oder Referenzkurven und/oder Linearisierungstabellen gespeichert sind.
10. Feldgerät (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (6) zur Speichererweiterung und/oder zur Menüführung und/oder zur Parametrierung des Feldgerätes (1) und/oder als Datenlogger verwendet wird.
11. Feldgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speichermodul (6) Bedienelemente (6.3) und/oder Anzeigeelemente (6.4) umfasst.
12. Feldgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (7) eine Kartenleseeinheit umfasst und, dass das herausnehmbare Speichermodul (6) als Speicherkarte ausgeführt ist.
13. Feldgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (7)

als Sende-/Empfangseinheit für einen drahtlosen Datenaustausch zwischen dem Feldgerät (1) und dem Speichermodul (6) ausgeführt ist.

14. Feldgerät (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (7) als Infrarotschnittstelle oder als Funkschnittstelle oder als induktive Schnittstelle ausgeführt ist.

15. Feldgerät (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (7) und/oder das Speichermodul (6) mit eigensicheren Stromkreisen ausgeführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.